



REC'D 20 DEC 2004
WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 27 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

☎ **0 825 83 85 87**

0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

| | | | |
|---|----------------------|--|------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 21 OCT 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 21 OCT. 2003 PAR L'INPI | | 1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Alain COLLET THALES INTELLECTUAL PROPERTY 31-33, Avenue Aristide Briand 94117 ARCUEIL CEDEX | |
| Vos références pour ce dossier (facultatif) 63205 | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie | | <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | |
| 2. NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° | Date |
| ou demande de certificat d'utilité initiale | | N° | Date |
| Transformation d'une demande de brevet européen | | <input type="checkbox"/> | Date |
| Demande de brevet initiale | | N° | Date |
| 3. TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE PRISE DE VUE A ENCOMBREMENT REDUIT | | | |
| 4. DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5. DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) | | <input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique | |
| Nom ou dénomination sociale | | ATMEL GRENOBLE S.A. | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | S.A. | |
| N° SIREN | | 3 4 1 4 7 0 6 5 6 | |
| Code APE-NAF | | | |
| Domicile ou siège | Rue | Avenue de Rochepleine | |
| | Code postal et ville | 3 8 1 2 0 SAINT EGREVE CEDEX | |
| | Pays | FRANCE | |
| Nationalité | | Française | |
| N° de téléphone (facultatif) | | N° de télécopie (facultatif) | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | | | |

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

| | |
|------------------------------|---------------|
| REMISE DES PIÈCES | 21 OCT 2003 |
| DATE | 75 INPI PARIS |
| LIEU | 0312295 |
| N° D'ENREGISTREMENT | |
| NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | |

DB 540 W / 210502

| | | | |
|---|------------------------------|--|--|
| 6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) | | | |
| Nom | COLLET | | |
| Prénom | Alain | | |
| Cabinet ou Société | THALES INTELLECTUAL PROPERTY | | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | 9336 | | |
| Adresse | Rue | 31-33, Avenue Aristide Briand | |
| | Code postal et ville | 93411 ARCUEIL CEDEX | |
| | Pays | FRANCE | |
| N° de téléphone (facultatif) | 01 41 48 45 15 | | |
| N° de télécopie (facultatif) | 01 41 48 45 01 | | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| 7 INVENTEUR (S) | | Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques | |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) | | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| 10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS | | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences | |
| Le support électronique de données est joint | | <input type="checkbox"/> | |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe | | <input type="checkbox"/> | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI | |
| Alain COLLET | | M. ROCHET | |

Dispositif de prise de vue à encombrement réduit

L'invention se rapporte à un dispositif de prise de vue. De plus en plus on cherche à réduire l'encombrement des dispositifs de prise de vue. Cette demande est particulièrement forte lorsqu'on cherche par exemple à intégrer un tel dispositif dans un téléphone portable afin d'ajouter à la
5 fonction téléphone une fonction caméra ou prise de vue photographique.

A cette fin, on a réalisé des dispositifs de prise de vue comportant un capteur réalisé sur un composant électronique et surmonté de moyens optiques. Par exemple, un tel dispositif de prise de vue a un champ objet horizontal de 50° et un capteur matriciel comportant 640 points en ligne et
10 480 points en colonne bien connu dans la littérature anglo-saxonne sous le nom de capteur VGA (vidéo graphic array). Les moyens optiques doivent alors avoir une distance focale minimale de 3.8mm. En utilisant uniquement une lentille convergente pour réaliser les moyens optiques, il est impossible de réduire la hauteur des moyens optiques, mesurée suivant l'axe optique de
15 la lentille, en dessous de la distance focale, c'est à dire 3,8 mm. Dans la pratique de tels moyens optiques n'ont pas une hauteur inférieure à 6 mm. En effet l'épaisseur de la lentille tend à rallonger le chemin optique. Pour réduire l'épaisseur des moyens optiques, il est possible de disposer une lentille divergente entre la lentille convergente et le capteur. En pratique, une
20 telle réalisation ne permet pas de réduire l'épaisseur des moyens optiques en dessous de 5 mm.

De plus, un dispositif de prise de vue au format VGA ayant un champ objet horizontal de 50° a en réalité un champ objet total de 66° mesuré sur la diagonale du capteur. Ce champ large entraîne des
25 aberrations d'autant plus élevées que l'ouverture est importante. Pour corriger les aberrations de champ, on utilise des lentilles dont les surfaces sont asphériques. En revanche, l'utilisation de ce type de lentilles impose des tolérances de positionnement serrées des lentilles entre elles et par rapport au capteur. Par exemple, pour un dispositif de prise de vue dont le champ
30 objet total est de 66° et dont l'ouverture maximale est de 2,8, la précision de positionnement des lentilles doit être inférieure à $15\ \mu\text{m}$. Une telle précision est extrêmement difficile à obtenir lorsqu'on souhaite produire le dispositif de prise de vue en grande série pour un coût de réalisation réduit.

L'invention vise à pallier ces problèmes en proposant un dispositif de prise de vue à encombrement réduit et possédant un champ important.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de prise de vue comportant un capteur et des moyens optiques par lesquels le dispositif
5 reçoit et dirige vers le capteur un rayonnement lumineux dans un champ objet, caractérisé en ce que les moyens optiques comportent au moins un miroir et plusieurs pupilles d'entrée observant chacune une partie du champ objet, et en ce que le rayonnement lumineux observé par chaque pupille est dirigé par les moyens optiques vers une partie du capteur.

10

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple et illustré par le dessin joint dans lequel :

- la figure 1 représente une division du champ objet des moyens
15 optiques ;

- la figure 2 représente un plan image associé au champ objet par les moyens optiques ;

- la figure 3 représente un plan image associé au champ objet par les moyens optiques dont des pupilles d'entrée ont une géométrie carrée ;

20 - la figure 4 représente une configuration catadioptrique associée à une pupille d'entrée ;

- la figure 5 représente la répétition de la configuration catadioptrique pour quatre pupilles d'entrée.

L'invention est décrite à l'aide d'un dispositif de prise de vue au
25 format VGA ayant un champ objet horizontal de 50° et un champ objet vertical de 38°. Il est bien entendu que l'invention peut être mise en œuvre pour d'autres formats de dispositif de prise de vue et pour toute dimension angulaire du champ objet. Un dispositif conforme à l'invention comporte un capteur et des moyens optiques 1 par lesquels le dispositif reçoit et dirige
30 vers le capteur un rayonnement lumineux dans le champ objet. Sur la figure 1, seuls les moyens optiques 1 et le champ objet associé sont représentés. Le champ objet observé par les moyens optiques 1 est centré autour d'un axe z. Les moyens optiques 1 observent un champ objet centré autour d'un axe z. Le champ objet s'étend sur 50° dans un plan horizontal formé par un
35 axe x et l'axe z. Le champ objet s'étend sur 38° dans un plan vertical formé

par un axe y et l'axe z. Les axes x, y et z forment un repère orthogonal. Selon l'invention, le champ objet est divisé en plusieurs parties. Dans l'exemple représenté sur la figure 1, le champ objet est divisé en quatre parties égales 2 à 5 située chacune dans un quadrant d'un plan défini par les axes x et y. Chaque partie a un champ horizontal de 25° et un champ vertical de 19° . L'axe optique de chaque partie est représenté en trait mixte sur la figure 1. Les dimensions angulaires de chaque partie étant plus faibles que les dimensions angulaires du champ complet, la réalisation des moyens optiques s'en trouve facilitée. Cet avantage est d'autant plus grand que l'ouverture maximale de la pupille d'entrée est grande.

Avantageusement, les différentes parties 2 à 5 du champ objet se recouvrent partiellement. Ce recouvrement permet de faciliter la reconstitution de l'image complète du champ objet. Cette reconstitution n'est pas développée ici, elle peut se faire par des moyens informatiques en comparant des zones de recouvrement 6 de chaque partie 2 à 5.

La figure 2 représente un plan image associé au champ objet par les moyens optiques 1. Le plan image est formé sur le capteur qui sera décrit ultérieurement. Le plan image est divisé en quatre parties 10 à 13 correspondant chacune à une des parties 2 à 5 du champ objet. A chaque partie du champ objet est associée une pupille d'entrée centrée sur l'un des axes optiques représentés en trait mixte sur la figure 1. Les pupilles d'entrée sont par exemple circulaires et on retrouve l'image de leur circonférence sur le plan image. On n'utilisera néanmoins que la surface intérieure à un carré inscrit au cercle pour reconstruire l'image complète du champ objet. Cette surface carrée est appelée partie utile du plan image. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, quatre parties utiles 14 à 17 correspondent respectivement aux quatre parties 10 à 13 du plan image. Dans la réalisation du dispositif, on prévoit un espace 18 séparant les différentes parties utiles 14 à 17 et évitant qu'une des parties 10 à 13 du plan image ne recouvre l'une des quatre parties utiles 14 à 17. Avantageusement, les pupilles d'entrée ont une géométrie semblable à celles des parties utiles 14 à 17. En l'occurrence, si les parties utiles ont une géométrie carrée, on utilisera des pupilles d'entrée également carrées. Cette géométrie carrée est représentée sur la figure 3 sur laquelle, par souci de simplicité, on a utilisé les mêmes repères que sur la figure 2. En adaptant les géométries des pupilles d'entrée et des

parties utiles on peut réduire les dimensions de l'espace 18 et donc celles d'un capteur recevant le rayonnement lumineux observé dans le champ objet par les moyens optiques 1. D'autres géométries de pupilles d'entrées sont bien entendues possibles, telles que par exemple une géométrie
5 hexagonale.

La figure 4 représente le chemin optique suivi par un rayonnement traversant une des pupilles d'entrée 20. Le dispositif comporte en outre deux miroirs 21 et 22 associés à la pupille d'entrée 20 ainsi qu'un capteur 23. Cette configuration optique, dite catadioptrique, permet de replier le chemin
10 optique et donc de diminuer fortement l'encombrement général du dispositif, encombrement dont la cote 24 est représentative. La configuration catadioptrique n'est en pratique réalisable que pour un champ réduit, c'est pourquoi l'invention consiste en l'association de la division du champ objet et d'une configuration catadioptrique.

15 La figure 5 permet de visualiser la répétition de la configuration décrite à l'aide de la figure 4 autant de fois que de division du champ objet. Sur la figure 5, le champ a été divisé en quatre parties associées chacune à une pupille d'entrée 20 et la configuration catadioptrique décrite à l'aide de la figure 4 a été répétée quatre fois. Pour faciliter la compréhension, les repères
20 de la figure 4 ont été reportés quatre fois.

Sur la figure 5 les quatre capteurs 23 apparaissent distincts. Il est bien entendu possible de les regrouper sur un seul composant électronique comportant par exemple un capteur de type CMOS. Le composant électronique est alors réalisé sur un seul substrat par exemple en silicium.
25 Avantageusement, afin de ne pas perdre de surface de substrat, des moyens de traitement de signal, par exemple le décodage d'adresses de lignes et de colonnes, peuvent être positionnées dans l'espace 18 entre les parties utiles.

Avantageusement les moyens optiques 1 formés par les pupilles d'entrées 20 et les miroirs 21 et 22 peuvent être réalisés dans une seule
30 pièce transparente dont les surfaces formant les miroirs 21 et 22 sont traitées pour être réfléchissantes. La pièce transparente est par exemple réalisée en polycarbonate ou polyméthilmétacrylate. Cette pièce unique est ensuite fixée par collage sur le composant électronique comportant le capteur 23.

Avantageusement, les moyens optiques 1 comportent au moins
35 un élément à puissance optique négative. Cet élément permet de réduire la

longueur du chemin optique entre la pupille d'entrée 20 et le capteur 23. Ceci permet encore de réduire l'encombrement du dispositif en réduisant la cote 24 représentée sur la figure 4. L'élément à puissance optique négative est par exemple un des miroirs 21 ou 22 ou encore une lentille divergente placée
5 entre la pupille d'entrée 20 et le miroir 21.

Le fait de diviser le champ objet présente de nombreux avantages. Pour des moyens optiques 1 donnés, on peut vérifier que la distorsion géométrique augmente avec le champ. Par exemple, pour un champ objet horizontal de 50° , on peut atteindre une distorsion de l'ordre de 4 %. Pour les
10 mêmes moyens optiques 1, en divisant le champ objet par deux, la distorsion géométrique reste bien inférieure à 1%. Un autre avantage lié à la division du champ est l'amélioration de la télécentricité au niveau du capteur 23. On rappelle que la télécentricité représente l'écart entre l'incidence d'un rayonnement éclairant le capteur 23 et une incidence normale sur ce même
15 capteur 23. La télécentricité augmente avec le champ et certains types de capteurs, comme par exemple les capteurs CMOS, sont sensibles à l'incidence du rayonnement qu'ils reçoivent. Leur dynamique diminue lorsque l'incidence s'écarte de l'incidence normale. En divisant le champ objet, on réduit la télécentricité du rayonnement atteignant le capteur 23 qui conserve
20 alors sur toute sa surface une meilleure dynamique. De même, en divisant le champ, on améliore le contraste en fonction de la fréquence spatiale du rayonnement. Comme précédemment, le contraste diminue avec le champ objet. En divisant le champ objet, on améliore donc le contraste en fonction de la fréquence spatiale du rayonnement.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de prise de vue comportant un capteur (23) et des moyens optiques (1) par lesquels le dispositif reçoit et dirige vers le capteur (23) un rayonnement lumineux dans un champ objet, caractérisé en ce que les moyens optiques (1) comportent au moins un miroir (21, 22) et plusieurs pupilles d'entrée (20) observant chacune une partie (2 à 5) du champ objet, et en ce que le rayonnement lumineux observé par chaque pupille (20) est dirigé par les moyens optiques (1) vers une partie du capteur (23).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les différentes parties (2 à 5) du champ objet se recouvrent partiellement.
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque partie (2 à 5) du champ objet est associée à une partie utile (14 à 17) d'un plan image formé sur le capteur (23) par les moyens optiques (1) et en ce que les différentes parties utiles (14 à 17) sont séparées par un espace (18).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le capteur (23) est réalisé sur un substrat et en ce que des moyens de traitement de signal sont réalisés sur le substrat dans l'espace (18).
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque partie (2 à 5) du champ objet est associée à une partie utile (14 à 17) d'un plan image formé sur le capteur (23) par les moyens optiques (1) et en ce que les pupilles d'entrée (20) ont une géométrie semblables à celle des parties utiles (14 à 17).
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens optiques (1) comportent au moins un élément à puissance optique négative (21, 22).
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens optiques (1) sont réalisés dans une seule pièce transparente.

1/4

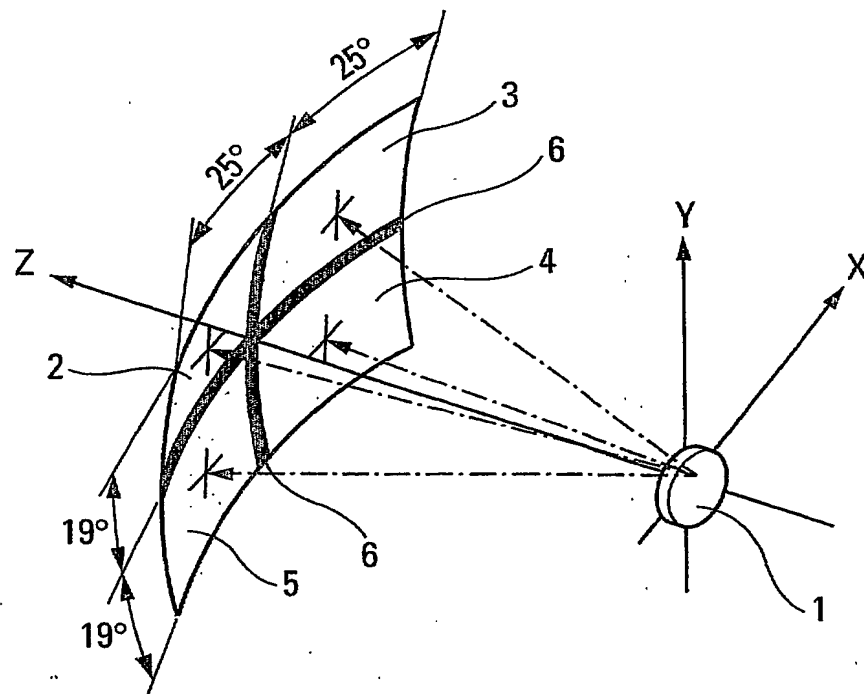


Fig. 1

2/4

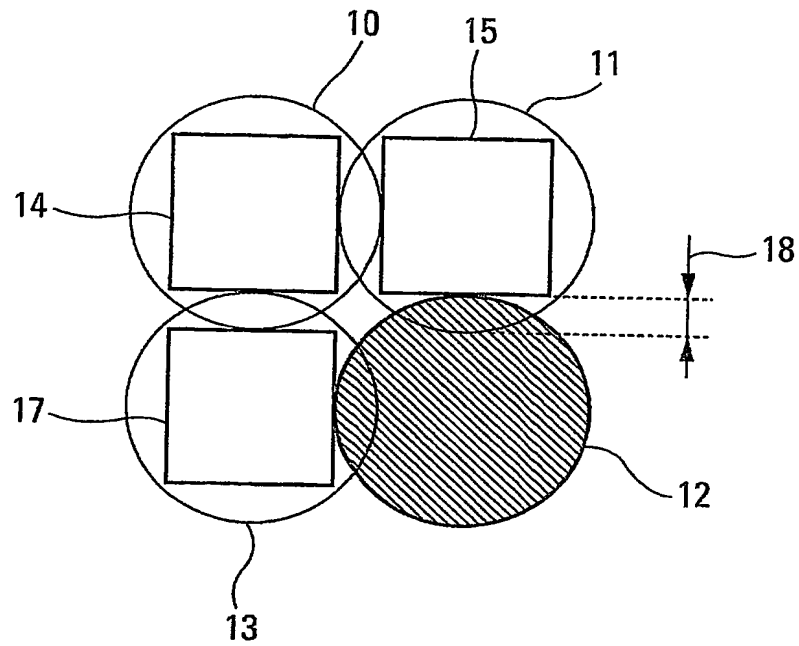


Fig. 2

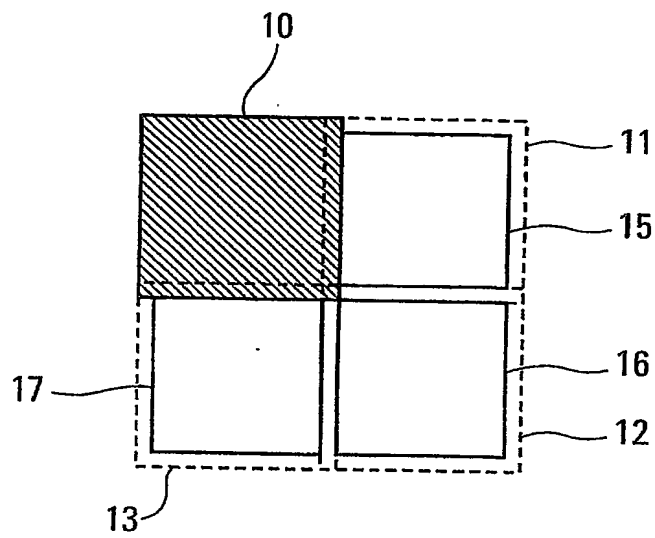


Fig. 3

3/4

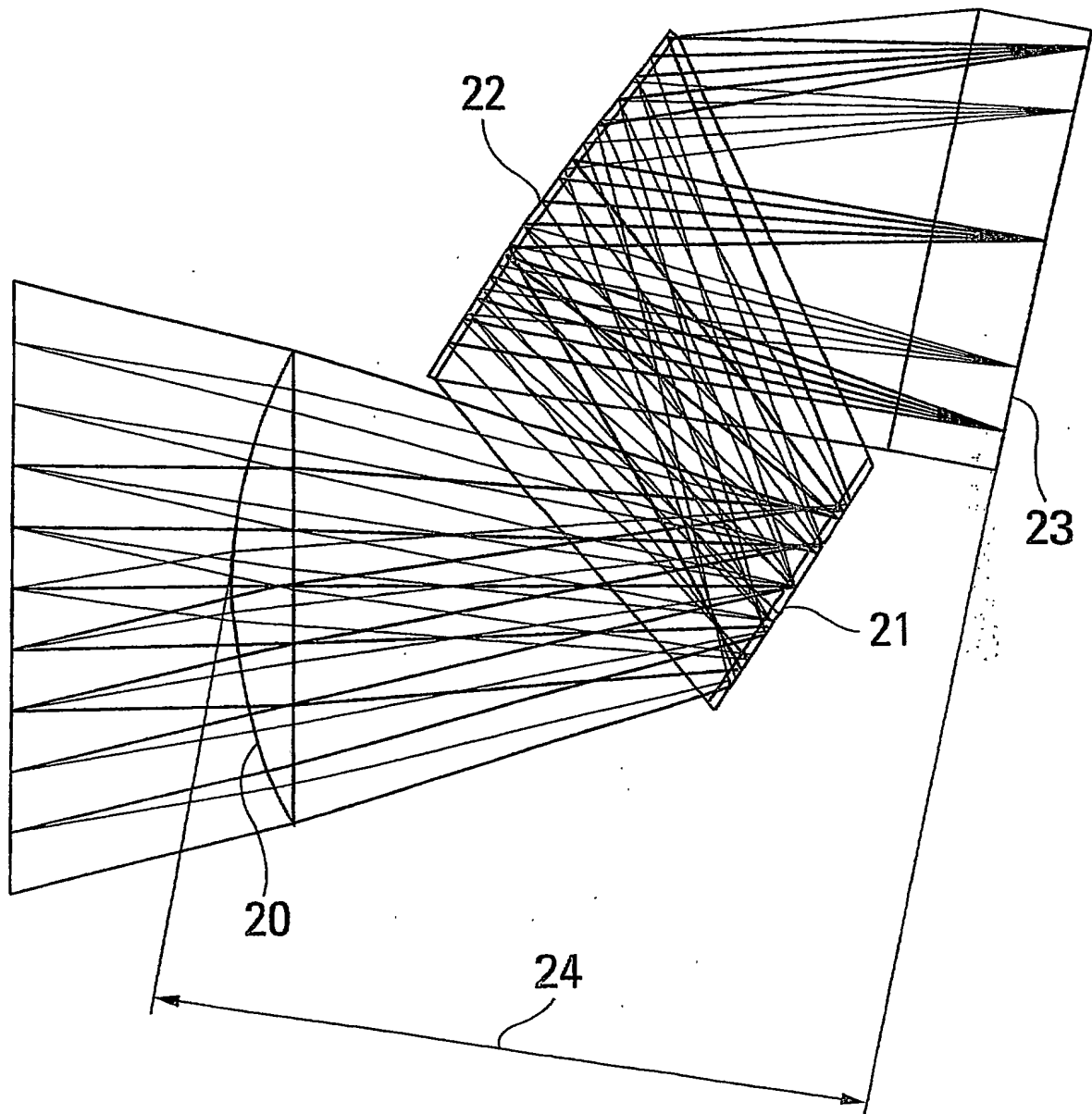


Fig. 4

4/4

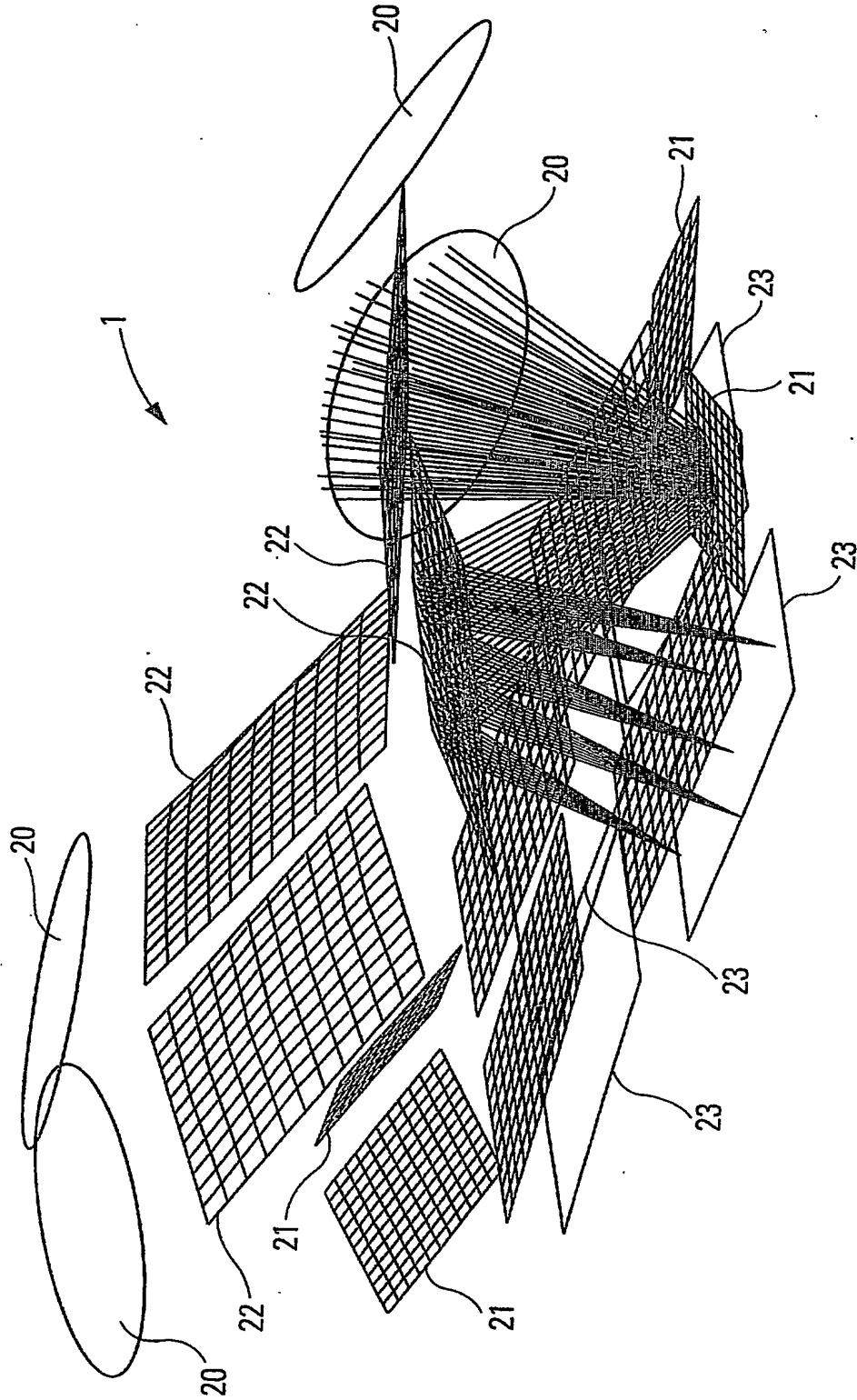


Fig. 5



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire



DB 113 @ W / 210103

| | | |
|--|----------------------|---|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | 63205 |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 0312296 |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE PRISE DE VUE A ENCOMBREMENT REDUIT | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : ATMEL GRENOBLE S.A. | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : | | |
| 1 Nom | | BRISOT |
| Prénoms | | Louis |
| Adresse | Rue | THALES INTELLECTUAL PROPERTY 31-33, Avenue Aristide Briand |
| | Code postal et ville | 91411117 ARCUEIL CEDEX |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| 2 Nom | | RAMEL |
| Prénoms | | Romain |
| Adresse | Rue | THALES INTELLECTUAL PROPERTY 31-33, Avenue Aristide Briand |
| | Code postal et ville | 91411117 ARCUEIL CEDEX |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| 3 Nom | | |
| Prénoms | | |
| Adresse | Rue | |
| | Code postal et ville | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages. | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) 21 octobre 2003 Alain COLLET | | |

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.